Aus der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. H. Mathis)
der Poliklinik u. Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Freien Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. Dr. E. Harndt)
und dem Seminar für Medizinische Statistik
(Leiter: Prof. Dr. Dr. K. Freudenberg)

Systematische Untersuchungen über den Wurzelfüllungsgrad im Röntgenbild an 6332 devitalen Zähnen aus der Berliner Praxis

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hannelore Fack
aus Schmalkalden

1962

Aus der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Prof.Dr.H.Mathis)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Freien Universität Berlin (Direktor: Prof.Dr.Dr.E.Harndt)
und dem Seminar für Medizinische Statistik
(Leiter: Prof.Dr.Dr.K.Freudenberg)

Systematische Untersuchungen über den Wurzelfüllungsgrad im Röntgenbild an 6332 devitalen Zähnen aus der Berliner Praxis

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hannelore Fack
aus Schmalkalden

Dekan: Professor Dr.med., Dr.med.dent. Ewald H a r n d t

Referent: Professor Dr.med. Hermann M a t h i s

Korreferent: Professor Dr.med.dent. C.F. G e y e r

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 10. Mai 1962

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

Gliederung der Arbeit:

Einleitung und Problemstellung

Die Behandlung des Problems in der Literatur

1. Die Wurzelfüllung
   a) Methoden
   b) Wurzelfüllmittel
   c) Reaktionslage des Patienten
   d) Mißerfolge und ihre Gründe
   e) Wurzelfüllgrad im Röntgenbild
2. Die Röntgendarstellung
   a) Röntgenkontrast von Wurzelfüllungen
   b) Röntgenologische Fehlerquellen

Material und Methodik

Ergebnisse und ihre Besprechung

1. Protokoll über das Gesamtergebnis der erreichten Wurzelfüllgrade von 6332 Zähnen
2. Protokoll über die Größe der 5 Bewertungsgruppen bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses
3. Protokoll über die Zusammenfassung des gesamten Untersuchungsmaterials auf 8 Zahntypen
4. Protokoll über Anzahl und Verteilung des apexerreichenden Untersuchungsmaterials
5. Protokoll über die Häufigkeit der Devitalisation bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses

Zusammenfassung

Literaturverzeichnis

Einleitung und Problemstellung

Das umstrittenste und an Komplikationen reichste Gebiet der wissenschaftlichen Zahnheilkunde stellt wohl auch heute noch die Behandlung der erkrankten Pulpa dar.

Der häufige Wechsel der Methoden, Lob, Begeisterung und nachfolgende Kritik über neue Materialien, das reichhaltige Angebot an Literatur sind ein sicherer Beweis dafür, daß das Wurzelbehandlungsproblem noch keine befriedigende Lösung gefunden hat. Es ist fraglich, ob es diese endgültige Lösung überhaupt je geben wird. Da an der Pulpaabrißstelle das Epithel fehlt, kann es niemals zu einer echten Vernarbung kommen. Es ist nach der Devitalisation der Pulpa also nicht möglich, physiologische Verhältnisse,d.h. den früheren natürlichen Zustand, im Apexbereich wiederherzustellen. Demzufolge müssen durch eine sorgfältige Auswahl der Behandlungsmethoden und des Wurzelfüllmittels wenigstens tragbare Verhältnisse für die Zahnumgebung und den Gesamtorganismus geschaffen werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß diese tragbaren Verhältnisse nur durch eine exakte,apexerreichende und wandständige Wurzelkanalfüllung erzielt werden können. Ein Röntgenbild soll abschließend Auskunft über den erreichten Füllungsgrad, sowie über den Zustand des periapikalen Gewebes geben und so über Erfolg oder Mißerfolg der Behandlung entscheiden.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit einer röntgenologischen Kontrolluntersuchung an wurzelbehandelten Zähnen.

Ein umfangreiches Untersuchungsmaterial von 6332 Zähnen, die nachweislich in der "freien Praxis" wurzelgefüllt worden sind, stand zur Verfügung und wurde von der Verfasserin nach dem röntgenologisch sichtbaren Wurzelfüllgrad ausgewertet. Das Ergebnis zeigt, inwieweit die Forderung nach der exakten,das Kanallumen hermetisch abdichtenden,apexerreichenden Wurzelfüllung in der Praxis verwirklicht wird.

Auf die zahlreichen Literatur- und Verfasserangaben soll im Text verzichtet werden, um eine bessere Übersicht zu gewährleisten.

Die Behandlung des Problems in der Literatur

1. Die Wurzelfüllung

a) Methoden

Die Devitalisation der Pulpa bedeutet einen Eingriff in das Leben des gesamten Organismus. Der ideale Ersatz für eine verlorengegangene Pulpa bietet sich in der Wurzelfüllung an, die so beschaffen sein muß, daß apikale Prozesse vermieden werden oder bei bereits bestehender Erkrankung zur Ausheilung kommen. Das Ziel der Wurzelfüllung also ist, "auf die Dauer" günstige Verhältnisse für den Gesamtorganismus zu schaffen. Der devitale Zahn selbst soll erhalten und funktionstüchtig bleiben.

Die meisten Autoren sind sich darüber einig, daß diese Forderungen nur durch die völlige Ausfüllung der Wurzelkanäle und durch einen bakteriendichten Abschluß am Foramen apicale zu verwirklichen sind. Die Infektion von der Oberfläche zur vitalen,periapikalen Wundfläche, sowie die

Reinfektion des Kanallumens auf retrogradem Wege werden dadurch vermieden. Die Behandlungsmethoden sind demzufolge auf diese Zielsetzung abzustimmen.

Damit scheidet a-priori die Amputationsmethode aus, deren Vorzüge einzig und allein in der Bequemlichkeit und Kürze der Behandlung liegen. Die Vitalamputation darf unter strengster Indikation an jugendlichen Zähnen nach einem Trauma der bisher gesunden Pulpa oder einer Hyperämie durchgeführt werden.

In allen übrigen Fällen ist immer der Exstirpation des anästhesierten oder devitalisierten,kranken Pulpengewebes aus dem Pulpencavum und den Wurzelkanälen der Vorzug zu geben. Entscheidend ist die Tatsache, daß nach durchgeführter Exstirpation höchstens ein Minimum des Pulpenstumpfes als eventueller Bakteriennährboden zurückbleibt. Bei der Amputation hingegen fällt das gesamte nekrotische Gewebe den Abwehrkräften des Körpers zu Lasten. Die geforderte apexerreichende Wurzelfüllung läßt sich logischerweise nur nach erfolgter Exstirpation der Pulpa durchführen.

Wo soll nun die Demarkation von erkrankter Pulpa zum periapikalen Gewebe erfolgen? Im Idealfall liegt die Abrißstelle der Pulpa genau am Foramen apicale. Der Wurzelkanal kann in seiner ganzen Länge bis zu diesem Punkt aufbereitet werden, wobei die schonend durchgeführte mechanische Erweiterung immer der chemischen Aufbereitung vorzuziehen ist. Die gründliche Reinigung der Wurzelkanäle von allen Gewebsresten, sowie die größtmöglichste,trichterförmige Erweiterung des Wurzelkanals selbst geschieht

am wirksamsten durch ein auserwähltes Instrumentarium. Folglich ist auf die instrumentelle Verbesserung mehr Wert zu legen,als auf das Ausprobieren der vielen neuen Wurzelbehandlungsmethoden auf Kosten des Patienten. Eine radikal geübte Technik bei strenger Selbstkritik zeigt auf die Dauer die größeren Erfolge. So gilt als erste,aber oft vernachlässigte Voraussetzung,die Kavität im Zahn möglichst breit aufzuziehen,um sich so ein übersichtliches Arbeitsfeld und bequeme Zugänglichkeit zu den Wurzelkanälen zu schaffen.

Das Argument der Undurchgängigkeit der Wurzelkanäle, besonders bei Molaren,hat näheren Untersuchungen nicht standgehalten.M o l n á r zeigt in einer Reihenuntersuchung, daß von 330 Zähnen mit 940 Kanälen nur 56 Kanäle für die mechanischen Erweiterer nicht passierbar waren. B a l t e r s untersuchte 452 Prämolaren und Molaren mit insgesamt 1105 Kanälen. Davon waren 1095 Kanäle durchgängig! S t e i n kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Von 500 Zähnen mit 839 Kanälen konnten 791 Kanäle als vollkommen durchgängig ermittelt werden. Natürlich verlangt diese Arbeitsweise:Geduld, Sorgfalt und viel Zeit; Voraussetzungen,die nicht immer in der Praxis gegeben sind und auch nicht dementsprechend honoriert werden.

Die Desinfektion der Wurzelkanäle wird oft überbewertet.Das "Medikament" ist für den Behandlungserfolg nicht ausschlaggebend; es hat lediglich eine unterstützende Funktion.

Organische Gewebsreste im Wurzelkanal werden am besten

durch Hydrogenium peroxydatum (5-10%ige Lösung),Natriumhypochlorit oder salzsaures Pepsin (25%ig) aufgelöst.

Zu warnen aber ist vor der chemischen Aufbereitung durch kalkauflösende Säuren, z.B. Königswasser, Salzsäure, Salpetersäure. Diese chemisch-toxische Schädigung stellt einen stark wirkenden Reiz auf das Gewebe dar,der als Reizantwort ein apikales Reaktionsgewebe hervorrufen kann. Der Dauererfolg einer auf diese Art und Weise durchgeführten Wurzelbehandlung dürfte ausbleiben; stattdessen ist eine schädigende Wirkung auf den Gesamtorganismus durch eine Fokaltoxikose zu erwarten.

Erwähnenswert ist der Behandlungsvorschlag nach M a y e r / S c h u g - K ö s t e r s: die Methode der Querschnitt-Meßtechnik. Ihr Ziel ist, die Verletzung des peridontalen Gewebes zu vermeiden und die apikale Wunde zu versorgen. Mit Hilfe von Röntgenmeßaufnahmen und einem Kanalinstrument mit Meßskala endet die Wurzelkanalaufbereitung und -füllung in ca.1-2 mm Entfernung vor dem röntgenologischen Apex. Ein Querschnittbohrer schafft an dieser Stelle eine Stufe im Dentin und bedeckt die apikale Wunde mit Dentinsplitter. Der Wurzelkanal wird mit Diaket fest ausgefüllt. Das Foramen apicale bleibt unberührt, ergo ungereizt. Histologische Befunde zeigen, daß der Apex festverschlossen ist, und in einigen Fällen konnte sogar die Bildung von neuem Zement beobachtet werden. Die Indikation für diese Methode beschränkt sich auf einwurzelige Zähne mit akut serös partiellen und chronisch ulzerösen Pulpitiden.

Hier wird nun das Problem berührt, ob eine geringe Unterfüllung des Wurzelkanals günstigere Ergebnisse bewirkt, als die Wurzelfüllung trans apicum, das Überstopfen des Wurzelkanals. Die Meinungen der Autoren gehen darüber auseinander. Einige Wissenschaftler (Brühlmann, Mayer, Hellmann) führen ihre Behandlungserfolge auf eine minimale Unterfüllung zurück, da hierbei das apikale Gebiet unberührt und unverletzt bleibt, also keinerlei Reizen ausgesetzt wird.

Demgegenüber aber konnten mehrere Wissenschaftler (Heuser,Freitag) beweisen, daß der indifferente Reiz, den eine Überstopfung im periapikalen Gewebe darstellt, selten akute oder chronische Parodontitiden hervorruft. Zwar können die Füllungsüberschüsse zweifellos das Zustandekommen der Heilung erschweren, doch konnte ihr völliges Verschwinden in einem Zeitraum von 1-2 Jahren röntgenologisch oft beobachtet und nachgewiesen werden. Bei retrograden Pulpitiden und Zähnen mit periapikalen Veränderungen ist das Durchstoßen durch das Foramen apicale sogar erforderlich. Wurzelkanal und ostitischer Prozeß sind als Einheit aufzufassen und auch als Ganzes abzufüllen. Daraufhin ist fast immer ein Ausheilen der apikalen Veränderung oder wenigstens ihre Verkleinerung zu erwarten. Eine elegantere und erfolgssichere Methode zur Entfernung apikaler Prozesse aber stellt zweifelsohne die chirurgisch durchgeführte Wurzelspitzenresektion dar.

b) <u>Wurzelfüllmittel</u>

Schon oft wurde über die Anforderungen,die wir an die Wurzelfüllmaterialien stellen,geschrieben und gesprochen.

Auch im Rahmen dieser Arbeit soll zur besseren Über - sicht kurz die Beschaffenheit jener Materialien erläutert werden, die im direkten Kontakt zum Mesenchym stehen.

1. Das Wurzelfüllmittel muß eine solide bakteriendichte Abfüllung gestatten. Es soll also undurchlässig für Bakterien,Toxine und Exudate aus und in den Kanal sein.
2. Da mit zurückbleibenden Bakterien in den Dentinkanälchen gerechnet werden muß, wird von dem Wurzelfüllmaterial eine desinfizierende Wirkung verlangt.
3. Das Wurzelfüllmittel muß volumenbeständig sein, darf also keiner Schrumpfung unterliegen, die das Auftreten von "toten Räumen" fördern würde.
4. Aus gleichen Gründen darf das Wurzelfüllmittel nicht resorbierbar sein.
5. Ebenfalls soll es gut adhäsieren, also wandständig sein.
6. Das Wurzelfüllmittel darf keine Reize auf das angrenzende Gewebe ausüben, sondern muß gewebsverträglich sein.
7. Die Röntgensichtbarkeit der Wurzelfüllmaterialien ist die Voraussetzung für die geforderte röntgenologische Kontrolle der Behandlung.

Als Mittel der Wahl hat sich hier seit vielen Jahren die Chloroperchapaste, bestehend aus Chloroform und Stangenguttapercha, der man noch Thymol und Jodoform von bakterizider Wirkung zusetzen kann, bewährt. Da durch das mechanische Eindrehen der Füllmasse mit Hilfe des Lentulos ein zentraler Hohlraum entsteht, ist es zweckmäßig, denselben durch einen Point auszufüllen. Gleichzeitig

soll dadurch das Foramen apicale fest verschlossen werden. Empfehlenswert ist es, einen Guttaperchastift zu benutzen, der sich durch dauerhafte Wandständigkeit auszeichnet und am häufigsten von einer Infektion, bezie - hungsweise Reinfektion verschont bleibt.

Zusammenfassend sei gesagt, daß sich bis zum heutigen Tag die altbewährten Methoden, besonders der Wiener Schule, wenn sie mit großer Sorgfalt geübt und mit entsprechender Routine ausgeführt werden, behauptet haben und mit der größten Wahrscheinlichkeit einen Dauererfolg der Behandlung erhoffen lassen.

c) Reaktionslage des Patienten

Mit jeder Wurzelfüllung behandeln wir den ganzen Menschen. Demzufolge ist es von Wichtigkeit, die Reaktionslage des Patienten zu berücksichtigen. F e c h t e r hat in seinen Richtlinien zum "Großversuch zur Durch - führung einer wissenschaftlich einwandfreien Wurzelbehandlung im Rahmen des VdAK-Vertrags" eine prägnante Zusammenstellung über Indikation und Contraindikation veröffentlicht.

Danach ist eine Wurzelbehandlung angezeigt, wenn der Patient über einen normalen Kräfte- und Ernährungszu - stand bei allgemeinem Wohlbefinden und ausgeglichener seelischer Konstitution verfügt. Weitere Voraussetzungen sind das Fehlen von chronischen Infektionskrankheiten und hormonalen Störungen; außerdem soll der Patient nicht Rekonvaleszenzler sein. Von zweifelhaftem Erfolg ist eine Wurzelbehandlung während einer akuten Erkrankung, im Rekonvaleszenzstadium, bei Bluterkrankungen,

nicht kompensierten Herz- und Kreislaufstörungen, bei Stoffwechselkrankheiten, bei hormonalen Störungen und allergischen Erkrankungen. Von einer Wurzelbehandlung sollte ferner Abstand genommen werden bei gynäkologischen Erkrankungen und im graviden Zustand. Bei schweren akuten Erkrankungen, insbesondere bei Tuberkulose und hochgradigem Diabetes, bei manifest gewordenen Neurosen, schweren Herz- und Kreislaufstörungen ist die Extraktion angezeigt.

Eine ungünstige lokale Reaktionslage liegt bei einem stark positiven Lymphdrüsenbefund und bei multiplen ostitischen Prozessen im Kiefer vor. Auch eine exakt und gewissenhaft durchgeführte Wurzelbehandlung kann hier ohne den gewünschten Erfolg bleiben.

d) Mißerfolge und ihre Gründe

Mißerfolge kommen ferner dadurch zustande, daß die Ausfüllung des Wurzelkanals bis zum Foramen apicale nur eine scheinbare ist. Das Vorhandensein von "toten Räumen" wird von vielen Wissenschaftlern als der Kernpunkt des Wurzelbehandlungsproblems bezeichnet. Der "tote Raum" stellt einen ausgezeichneten Nährboden für Bakterien dar und ist den Abwehrkräften des Körpers nicht zugänglich. "Tote Räume" können bedingt sein durch büschelartige Deltabildungen am Foramen apicale, die für die Füllinstrumente nicht erreichbar sind. Das Foramen apicale selbst besitzt manchmal einen ovalen Querschnitt, der sich durch einen runden Stift nicht fest verschließen läßt. Detritus, Bohrstaub, in Nekrose übergehende Restpulpen, Luftblasen im Füllmaterial können ferner die Bil-

dung von "toten Räumen" bewirken.
Anatomische und pathologische Veränderungen haben oft einen hemmenden Einfluß auf den Behandlungsgang. Zu erwähnen sind Anomalien in der Anzahl, dem Verlauf und der Form der Wurzeln, Ramifikationen und Querkanäle, Dentikelbildung und Reizdentin, sowie Resorptionsvorgänge an der Wurzelspitze.

Alle diese Tatsachen beweisen, daß die Wurzelbehandlung ein erhöhtes Verantwortungsgefühl von uns verlangt, und wir den Behandlungsgang nicht beliebig abwandeln und Selbstverständlichkeiten unterlassen dürfen.

e) Wurzelfüllgrad im Röntgenbild

Wie hoch sind nun allen vorhandenen Schwierigkeiten zum Trotz die Erfolgsziffern der Wurzelbehandlung? Um dieses festzustellen, hat man röntgenologische Kontrolluntersuchungen über den erreichten Grad der Ausfüllung des Wurzelkanals vorgenommen. Die Beziehungen zwischen dem Wurzelfüllgrad und dem Zustand des periapikalen Gewebes sind offenkundig und dürften wohl kaum bestritten werden. Diese Tatsache ist sowohl patho-histologisch, als auch bakteriologisch nachgewiesen worden und gilt als röntgenologisch erhärtet. Mißerfolge und nachträgliche Veränderungen im periapikalen Gebiet (Zysten,Ostitiden) werden bei mangelhaft abgefüllten Wurzelkanälen ungleich häufiger angetroffen, als bei Zähnen mit massiven apexerreichenden Wurzelfüllungen.

Interessanterweise datiert der Hauptanteil jener Arbeiten, die sich mit den Fülltiefen von Wurzelfüllungen befassen, aus den Jahren 1923 bis 1933. Erst nach dem

Großversuch von Bernh. F e c h t e r erscheinen in den Jahren 1951 bis 1957 einzelne Veröffentlichungen über das gleiche Thema. Das verwendete Untersuchungsmaterial stammt vorwiegend jeweils aus den eigenen Praxen oder aus Uni - versitätskliniken. Oft wurden die Wurzelfüllungen für die- se Röntgenkontrolle eigens "angefertigt" oder ausgewählt. Demzufolge entsprechen die Ergebnisse nicht ganz den Tat- sachen, die man in der allgemeinen Praxis antrifft.

K.W e n d t - D i m k o w a gibt für die einzelnen Zahntypen die erreichte totale Ausfüllung des Wurzelka - nals mit folgenden Prozentzahlen an:

Bei oberen Molaren:	zu 33 %	vollständig	ausgefüllt.
" unteren " :	" 33 %	"	"
" oberen Prämolaren:	" 66 %	"	"
" unteren " :	" 60 %	"	"
" Eckzähnen:	" 100 %	"	"

"Die Möglichkeit der exakten Wurzelfüllung an den Frontzähnen steht außer jeder Diskussion." (Wendt-Dimkowa)

W. G e i e r veröffentlicht eine ähnliche Tabelle,de - ren Ergebnisse etwas ungünstiger sind.

Obere Molaren	sind zu 33,33 %	total	ausgefüllt.
Untere "	" " 5,88 %	"	"
Obere Prämolaren	" " 32,35 %	"	"
Untere "	" " 37,50 %	"	"
Obere Canini	" " 22,22 %	"	"
Obere Incisivi	" " 44,00 %	"	"

M. L i p s c h i t z kommt bei 100 selbstbehandelten Zähnen auf 25 % apexerreichende Wurzelfüllungen.

23 % sind zu 5/6 der Kanallänge abgefüllt.
4 % " " 3/4 " " "
28 % " " 2/3 " " "
15 % " " 1/2 " " "
5 % " " 1/3 " " "

W. B r ü h l m a n n untersucht röntgenologisch die Wurzelfüllgrade von 2700 Zähnen, die in der Universitätsklinik Zürich von Assistenten und Studenten behandelt wurden.
Bei 419 Zähnen = 15,52 % ist der Wurzelkanal total ausgefüllt.
112 Zähne = 4,15 % zeigen eine geringe Überfüllung.
Bei 655 = 24,26 % endet die Wurzelfüllung ca. 2-3 mm vor dem Apex.
Die oberen mittleren Schneidezähne sind zu 30 % mit einer apexerreichenden Wurzelfüllung versorgt, die seitlichen Schneidezähne nur noch zu 23 %.

I. B e g e l m a n n erhält bei insgesamt 800 devitalen Zähnen folgendes Untersuchungsergebnis:
Bei 15,0 % der Zähne ist der Wurzelkanal 1/4 gefüllt.
" 45,2 % " " " " " " 1/2 "
" 29,2 % " " " " " " 3/4 "
" 10,6 % " " " " " " 1/1 "

G. N ö t h e l kontrolliert die Fülltiefen von 2118 Wurzelkanälen. Davon sind 1039 Kanäle = 49,05 % apexerreichend gefüllt. In nur 86 Fällen = 4,6 % ist keine Wurzelfüllung röntgenologisch sichtbar. Getrennt für Molaren gegenüber Incisivi, Canini und Prämolaren dargestellt,

sieht das Ergebnis folgend aus.

Molaren:	83 Kanäle	= 12,44 %	keine Wurzelfüllung
	164 "	= 24,59 %	totale "
Incisivi, Canini und Prämolaren:	3 "	= 0,21 %	keine "
	875 "	= 60,30 %	totale "

Nöthel begründet diesen Behandlungserfolg mit ausgiebigem und energischem Erweitern der Wurzelkanäle.

C e v e y dagegen findet nur 5 % von 200 wurzelbehandelten Zähnen mit einer apexerreichenden Füllung versehen.

H y a t t kann sogar nur 2 % vollständig gefüllte Wurzeln bei 2787 devitalen Zähnen feststellen.

Betrachtet man die differenzierte Einteilung, die B. F e c h t e r für die Wurzelfüllgrade ad, in und trans apicum nach Millimetern angibt, so ist es erwähnenswert, daß von insgesamt 4484 Zähnen = 18,46 % die Wurzelfüllung genau in apicum abschließt.

W. F r e i t a g fertigt 1951 eine Statistik über 489 pulpentote Zähne an. Danach besitzen

13 Zähne	= 2,7 %	eine vollständige Wurzelfüllung
167 "	= 34,2 %	eine unvollständige Wurzelfüllung
309 "	= 63,2 %	sind ohne sichtbare Wurzelfüllung.

G. L a n g e unternimmt eine Nachuntersuchung an 70 Zähnen, die im Staatsexamen wurzelgefüllt wurden und eine Liegedauer von 2 1/2 Jahren haben.

5 Zähne	= 7,1 %	sind vollständig gefüllt
30 "	= 43,0 %	sind zu 2/3 "
22 "	= 31,0 %	" " 1/2 "
8 "	= 11,4 %	sind zu 1/3 gefüllt
5 "	= 7,1 %	sind nicht gefüllt

R. S c h o l z untersucht röntgenologisch 10 000 Zähne, die in der eigenen Praxis und in der Universitätsklinik Mainz mit der Exstirpationsmethode behandelt wurden.

2782 Zähne = 27,82 % weisen eine exakte Wurzel - füllung auf.

7218 " = 72,18 % sind nicht exakt gefüllt.

Davon sind 4506 Zähne unvollständig gefüllt und 2712 Zähne haben eine nicht sichtbare, beziehungsweise gar keine Wurzelfüllung.

Weit interessanter ist das Untersuchungsergebnis, das A.J.V o l l m a r 1923 veröffentlichte. Mit Hilfe von Röntgenaufnahmen stellt es die Fülltiefen von 114 Zähnen fest, die nachweislich außerhalb der Universitätsklinik Bonn wurzelbehandelt wurden und somit die "Behandlungserfolge" in der Praxis veranschaulichen. Das Ergebnis ist erschütternd und wird von vielen Wissenschaftlern als außer der Norm betrachtet.

64 Zähne = 56,14 % sind zu 1/4 gefüllt

25 " = 21,94 % " " 1/2 "

23 " = 20,16 % " " 3/4 "

2 " = 1,75 % " ganz "

Vollmar hat lediglich Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren untersucht und in einer gesonderten Rubrik die sogenannten Stiftzähne betrachtet. Weder an einem einzigen Schneidezahn noch an einem Eckzahn konnte er eine apexerreichende Wurzelfüllung finden.

Schneidezähne:

In 62,66 % ist der Wurzelkanal zu 1/4 gefüllt
" 20,00 % " " " " 1/2 "
" 17,20 % " " " " 3/4 "
" 0,0 % " " " ganz "

Eckzähne:

In 35,70 % ist der Wurzelkanal zu 1/4 gefüllt
" 21,42 % " " " " 1/2 "
" 42,85 % " " " " 3/4 "
" 0,0 % " " " ganz "

Prämolaren:

In 50,00 % ist der Wurzelkanal zu 1/4 gefüllt
" 26,31 % " " " " 1/2 "
" 21,05 % " " " " 3/4 "
" 2,63 % " " " ganz "

Stiftzähne:

In 68,68 % " " " zu 1/4 gefüllt
" 18,18 % " " " " 1/2 "
" 9,09 % " " " " 3/4 "
" 4,54 % " " " ganz "

Bemerkenswert deutlich sind die beträchtlichen Unterschiede zwischen den Erfolgsziffern von apexerreichenden Wurzelfüllungen bei den einzelnen Autoren. Das prozentuale Ergebnis ist innerhalb eines bestimmten Zahlenniveaus nicht faßbar, sondern erstreckt sich tatsächlich von 1,75 % bei Vollmar bis auf 49,05 % bei Nöthel; Wendt-Dimkowa gibt bei einzelnen Zahntypen sogar 100 % an. Hervorzuheben aber ist die Tatsache, daß es möglich ist, bessere Resultate bei der Abfüllung der Wurzelka -

näle zu erzielen.

2. Die Röntgendarstellung

a) Röntgenkontrast von Wurzelfüllungen

Die Voraussetzung für eine Kontrolluntersuchung über Wurzelfüllungen und Wurzelfüllgrade ist die Röntgen - sichtbarkeit des Wurzelfüllmittels.

Die Röntgenstrahlen sind sehr kurzwellige Strahlen, die nachgewiesen werden durch die von ihnen ausgelöste Fluoreszenz oder durch die Schwärzung einer photographischen Platte. Sie durchdringen Körper, die für gewöhn - liches Licht undurchlässig sind, und zwar um so leichter, je niedriger das Atomgewicht der betreffenden Körper ist. Dadurch entstehen Schwärzungsdifferenzen auf der photographischen Platte. Eine detaillierte Kontrastdarstellung steigert die Bildqualität.

Der Alveolarfortsatz stellt ein bequemes und kontrastreiches röntgenologisches Untersuchungsobjekt dar, be - dingt durch die verschiedenen Gewebe und ihre wechselnde Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen. Die Weichteile sind im stärksten Maße röntgenstrahlendurchlässig, da ihre Ordnungszahlen entsprechend der vorhandenen organischen Substanzen zwischen 1 (=Wasserstoff) bis 8 (=Sauerstoff) liegen. Die Ordnungszahlen für das knöcherne Skelett bewegen sich zwischen 15 (=Phosphor) und 20 (=Kalzium). Die Kontrastmittel für Wurzelfüllungen sollen nun so gewählt werden, daß ihre Ordnungszahlen wesentlich über den genannten Werten liegen.

Die Wurzelfüllungen aus Metall zeichnen sich infolge

hoher Dichte und Ordnungszahl durch die stärkste Opazität aus. Bei den Zementen ist es der Anteil an Aluminium,Kalzium,Zink,Magnesium und Jod im Jodoform, der die Röntgensichtbarkeit von diesen Wurzelfüllungen bewirkt. Die Pastenfüllungen (Chloropercha) besitzen als Grundlage Zinkoxyd, wodurch sie sich röntgenologisch darstellen lassen.

Des weiteren gibt es noch spezielle Kontrastmittel (Wismutnitrit, colloidales Silber, Eisenoxyd) und einige als Antiseptica gedachte Zusätze (Kupfer- und Silber - präparate), um der Forderung nach Röntgensichtbarkeit von Wurzelfüllungen gerecht zu werden.

b) Röntgenologische Fehlerquellen

Die röntgenologische Beurteilung von Wurzelfüllungen wird durch das Vorhandensein mehrerer Fehlerquellen erschwert. P a r m a warnt aus diesem Grund: "Ist die Füllung im Röntgenbild schlecht, so entspricht das der Wirklichkeit. Erscheint sie gut, so ist das noch kein Beweis."

Füllungserfolge können durch die Aufnahmetechnik vorgetäuscht werden. Eine apexerreichende Wurzelfüllung kann in Wirklichkeit nur auf den Apex projeziert worden sein. Ebenso ist der umgekehrte Fall, die vorgetäuschte Unterfüllung, möglich. Der Eindruck einer nicht wand - ständigen Wurzelfüllung entsteht bei Röntgentranspa - renz des Wurzelfüllmittels und Verwendung eines opaken Stiftes. Eine Fausse route braucht nicht immer sichtbar zu sein. Die Wurzelkanäle von Prämolaren können oft in-

einander projiziert worden sein, wodurch eine einwandfreie Beurteilung erschwert wird. Eine zweite Röntgenaufnahme aus einer anderen Projektionsebene kann das Vorhandensein von "toten Räumen" erkennen lassen und so den Behandlungserfolg, der sich auf der ersten Aufnahme mit einer massiven,apexerreichenden Füllung darbot, in Frage stellen.

Nicht faßbar für die röntgenologische Kontrolle sind die Wurzelfüllungen mit transparenten, d.h. röntgen - ologisch nicht sichtbaren Füllmaterialien. Es ist aber unwahrscheinlich, daß bei Wurzelbehandlungen mit diesen Füllmitteln mehr apexerreichende,wandständige Wurzel - füllungen erzielt werden sollten als durch röntgenologisch sichtbare Füllmaterialien. Das Gesamtergebnis dürfte durch diese Fehlerquelle nicht wesentlich beeinflußt werden.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß das Röntgenbild allein nichts über die Qualität einer Wurzelfüllung auszusagen vermag. Mit seiner Hilfe aber wird die Beurteilung des Füllungszustandes, der Fülltiefe und des periapikalen Gewebes, also die Quantität einer Wurzelfül - lung, ermöglicht.

Material und Methodik

Untersucht wurden 4428 Röntgenaufnahmen mit 6332 devitalen Zähnen von insgesamt 1832 Patienten.Es handelte sich dabei um Patienten aus einem Westberliner Krankenhaus, an denen eine dentale Herduntersuchung vorgenom -

men wurde. Als Fokaltest diente der Histamin-Binde - hauttest, der in 1612 Fällen positiv ausfiel und in nur 220 Fällen negativ. Das Untersuchungsmaterial stammt aus den Jahren 1954-1959.

Die betreffenden Wurzelbehandlungen wurden aus - schließlich in der "freien Praxis" durchgeführt. Das bedeutet, diese Wurzelfüllungen sind nicht eigens für eine Untersuchungsreihe "hergestellt" worden, wie das bei den meisten anderen ähnlichen Untersuchungen in der Literatur - mit weit günstigeren Ergebnissen - der Fall ist, sondern diese Untersuchung und ihr Ergebnis ist die Antwort auf die Frage: "Wie sieht die Wurzelfüllung in der allgemeinen Praxis aus?"

Die vorliegende systematische Untersuchung geschieht auf rein röntgenologischer Basis und befaßt sich ausschließlich mit den Wurzelfüllgraden. Alle anderen Kriterien und sonstigen Angaben klinischer, bakteriologischer und patho-histologischer Art werden dabei außer acht gelassen.

Über das Alter der einzelnen Wurzelfüllungen, sowie über die Behandlungsmethoden und die Beschaffenheit der Wurzelfüllmaterialien kann nichts ausgesagt werden. Von Interesse ist die Durchschnittszahl der devitalen Zähne pro Patient, die sich aus der Menge der devitalen Zähne (6332) und der Anzahl der Patienten (1832) mit einem Wert von 3,45 ergibt. Von den 6332 untersuchten Zähnen gehören 3857 Zähne dem Oberkiefer und 2475 Zähne dem Unterkiefer an. Das entspricht einem Verhältnis: Anzahl der Fälle im Oberkiefer zu Anzahl der Fälle im

Unterkiefer wie 3:2.

Die Aufgliederung des gesamten Untersuchungsmaterials erfolgt in 5 Bewertungsgruppen. In jeder Bewertungs - gruppe ist die Anzahl von Zähnen zusammengefaßt, deren Wurzelfüllungen eine ganz bestimmte Fülltiefe aufweisen.

Gruppe 0: Keine röntgenologisch sichtbare Wurzelfüllung, einschließlich aller Amputationen im Bereich der Kronenpulpa.

Gruppe I: "Versuch einer Wurzelfüllung". Wurzelfüllung erreicht 1/3 bis 1/2 der Kanallänge.

Gruppe II: Wurzelfüllung endet ca.2 mm vor dem Apex.

Gruppe III: Wurzelfüllung in apice Erfolgsgruppe!

Gruppe IV: Wurzelfüllung trans apice (überstopft).

Innerhalb der Gruppe III wird eine weitere Unterteilung vorgenommen:

a) alle Zähne, die röntgenologisch eine apexerreichende und wandständige Füllung aufweisen,

b) alle Zähne, die röntgenologisch zwar eine apexerreichende, aber nicht wandständige Füllung aufweisen, also röntgenologisch "tote Räume" zeigen.

Ergebnisse und ihre Besprechung

1. Protokoll über das Gesamtergebnis der erreichten Wurzelfüllgrade von 6332 Zähnen

Die nachfolgende Tabelle (Abb.1) zeigt das Gesamt - ergebnis der Auswertung. Das Untersuchungsmaterial von 6332 Zähnen ist hier je nach dem erreichten Grad der Wurzelfüllung in die 5 Bewertungsgruppen eingeordnet und prozentual errechnet. Zwei weitere Tabellen veranschaulichen, in welchem Verhältnis sich die Gesamtzahl aller untersuchten Fälle auf Ober- und Unterkiefer und ihre entsprechenden Bewertungsgruppen verteilt.

Recht einprägsam kommt das Resultat durch folgende graphische Darstellung (Abb.2) zum Ausdruck. Die 5 Bewertungsgruppen sind hier je nach ihrer errechneten Größe - einmal für das Gesamtergebnis, zum anderen für Ober- und Unterkiefer getrennt - als Kreissektoren aufgezeichnet.

Auffallend stark ist das Feld, welches die Gruppe 0 - keine röntgenologisch sichtbare Wurzelfüllung, einschließlich aller Amputationen im Bereich der Kronenpulpa - einnimmt. Im Gesamtergebnis beherrscht sie mit einem Wert von 66,60 % = 4217 Zähnen gerade 2/3 des Kreises. Für den Oberkiefer mit insgesamt 3857 untersuchten Fällen sieht es etwas günstiger aus. Mit 2301 Zähnen erreicht hier die Gruppe 0: 59,65 %. Trostloser ist das Resultat im Unterkiefer. Von insgesamt 2475 untersuchten Zähnen gehören 1916 Zähne der Gruppe 0 an,

was einem Prozentsatz von 77,41 % entspricht.

Das nächstgrößte Feld nimmt in allen Darstellungen die Gruppe I - die Wurzelfüllung erreicht 1/3 bis 1/2 der Kanallänge - ein. Im Gesamtergebnis erlangt sie mit 1572 Zähnen: 24,83 %. Auf Ober- und Unterkiefer verteilt, ergibt sich hierbei folgendes Bild: 1116 Zähne des Oberkiefers = 28,93 % und 456 Zähne des Unterkiefers = 18,42 % gehören der Gruppe I an. Die Gruppe II - Wurzelfüllung endet ca. 2 mm vor dem Apex - zeigt im Vergleich zur Gesamtzahl aller untersuchten Fälle nur noch geringe Werte. Bei 311 Zähnen = 4,90 % wird der Wurzelfüllgrad der Gruppe II erreicht. Davon gehören 255 Zähne = 6,61 % zum Oberkiefer und 56 Zähne = 2,26 % zum Unterkiefer.

Kommen wir nun zu der eigentlichen Erfolgsgruppe III - Wurzelfüllung in apice -. Von insgesamt 6332 Zähnen weisen nur 210 Zähne eine apexerreichende Wurzelfüllung auf und können in die Gruppe III eingeordnet werden. Das entspricht einem Prozentsatz von 3,32%!! - Mit 168 Zähnen erzielt die Gruppe III im Oberkiefer noch 4,35 %, im Unterkiefer dagegen mit 42 in apice gefüllten Zähnen nur 1,70 %.

Bei genauerer Betrachtung scheiden sogar aus dieser geringen Anzahl nochmals 64 Zähne = 1,01 % aus, da sie zwar apexerreichend, aber nicht wandständig gefüllt worden sind und "tote Räume" (Luftblasen) aufweisen. So verbleiben schließlich nur 146 Zähne = 2,31 %,die tatsächlich röntgenologisch eine exakte,das Wurzelka-

nallumen hermetisch abdichtende,apexerreichende Füllung zeigen. Im Oberkiefer sind dies 116 Zähne = 3,01% und im Unterkiefer 30 Zähne = 1,21 %. Wahrhaftig eine sehr geringe Anzahl! Sie sollte jeden von uns nachdenklich stimmen. -

Abschließend wird noch die Gruppe IV - Wurzelfüllung trans apice - besprochen. An 22 Zähnen = 0,35 % kann eine geringe Überstopfung über den Apex hinaus festgestellt werden, und zwar an 17 Oberkieferzähnen = 0,44 % und an 5 Unterkieferzähnen = 0,20 %.

AUSWERTUNG ÜBER DEN GRAD DER ERREICHTEN WURZELFÜLLUNG BEI 6332 ZÄHNEN

GRAD DER ERREICHTEN WURZELFÜLLUNG	ANZAHL DER FÄLLE	PROZENTUALER ANTEIL
GRUPPE 0	4217	66,60%
I	1572	24,83%
II	311	4,90%
III	210	3,32%
IV	22	0,35%
ZUSAMMEN	6332	100,00%

GESAMTERGEBNIS VON OBER- UND UNTERKIEFER

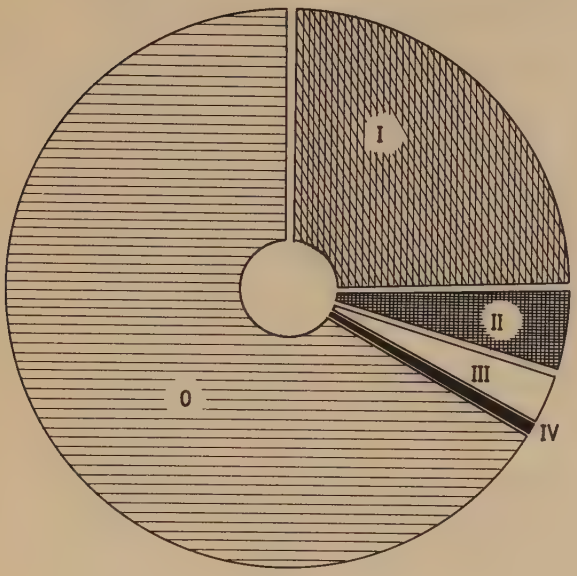
OBERKIEFER

GRAD DER ERREICHTEN WURZELFÜLLUNG	ANZAHL DER FÄLLE	PROZENTUALER ANTEIL
GRUPPE 0	2301	59,65%
I	1116	28,93%
II	255	6,61%
III	168	4,35%
IV	17	0,44%
ZUSAMMEN	3857	100,00%

UNTERKIEFER

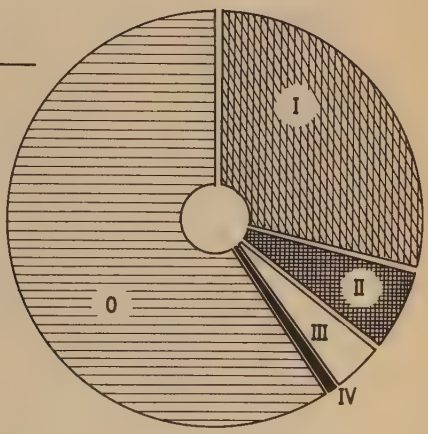
GRAD DER ERREICHTEN WURZELFÜLLUNG	ANZAHL DER FÄLLE	PROZENTUALER ANTEIL
GRUPPE 0	1916	77,41%
I	456	18,42%
II	56	2,26%
III	42	1,70%
IV	5	0,20%
ZUSAMMEN	2475	100,00%

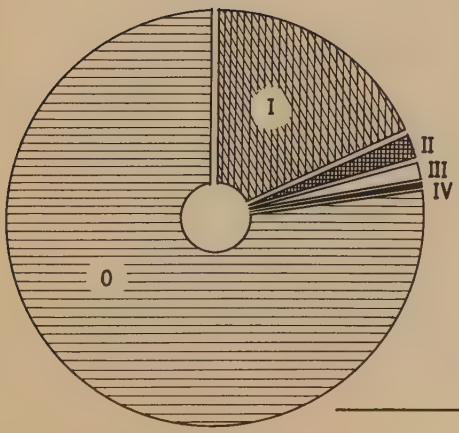
GRAFISCHE DARSTELLUNG IN SEKTOREN



FÜR DAS GESAMTERGEBNIS

FÜR DEN OBERKIEFER





FÜR DEN UNTERKIEFER

ABB.

2. Protokoll über die Größe der 5 Bewertungsgruppen bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses

Die folgende statistische Aufgliederung des gesamten Testmaterials von 6332 Fällen auf die 32 Zähne des Gebisses stellt den eigentlichen Ausgangspunkt der systematischen Untersuchungen dar. Die Einteilung in Oberkiefer und Unterkiefer, sowie jeweils in eine rechte und linke Kieferhälfte ergibt sich hierbei von selbst.

Jedes der 32 Einzelglieder besitzt wiederum die 5 Bewertungsgruppen, in denen letztlich das Untersu - chungsmaterial je nach dem röntgenologisch sichtbaren Wurzelfüllgrad eingeordnet ist. Die Summe der untersuchten Fälle pro Einzelglied wird immer auf 100 % festgesetzt. Anschließend kann die prozentuale Größe der 5 Bewertungsgruppen ermittelt werden.

Bei allen 32 Zähnen des Gebietes vereint bedauerlicherweise ohne Ausnahme die Gruppe 0 auf sich den zahlenmäßig und demgemäß auch prozentual stärksten Anteil. An den 6 Frontzähnen des Oberkiefers sind hierbei noch die niedrigsten Werte mit 40,6 % bis 49,4 % zu finden. Bei den übrigen Zähnen umfaßt die Gruppe 0 meist 2/3 und bedeutend mehr der untersuchten Fälle. So weisen die 4 Incisivi des Unterkiefers Höchstwerte zwischen 85,7 % bis 94,7 % in der Gruppe 0 auf.

Dementsprechend gering ist das zur Verfügung stehende Material für die Bewertungsgruppen I bis IV. Die Erfolgsgruppe III und die Gruppe IV - Wurzelfüllung in und trans apice - sind zahlenmäßig und pro -

zentual vollkommen unbedeutend, bei einigen Zähnen sogar überhaupt nicht mehr vorhanden.

Recht eindrucksvoll unterstreicht die graphische Darstellung in Form eines Säulendiagramms (Abb.3 und 4) das bisher Gesagte. Die Gruppe O ist auch hier durch die höchsten Säulen gekennzeichnet. Die Säulen der Gruppen III und IV dagegen sind manchmal nicht mehr graphisch darstellbar, da die betreffenden Werte des öfteren unter 1 % liegen. Dies gilt nicht nur für die Molaren, sondern betrifft auch die Prämolaren des Oberkiefers und die mittleren Incisivi des Unterkiefers.

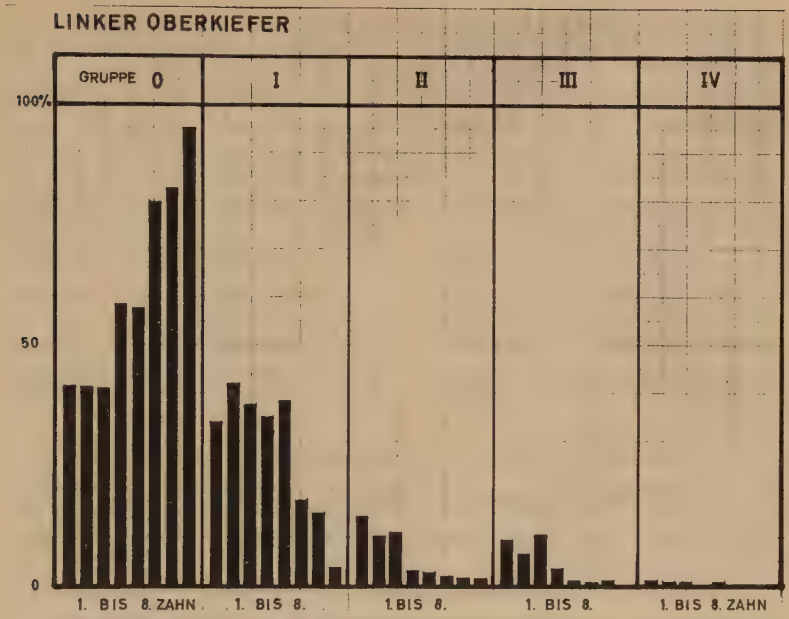
Vergleicht man auf den graphischen Aufzeichnungen die rechte mit der linken Kieferhälfte, so kann man deutlich eine spiegelbildliche Übereinstimmung bei fast allen Zähnen feststellen. Die Säulen der rechten Kieferhälfte bewegen sich ungefähr in der gleichen Höhe wie die der linken Kieferhälfte. Dies trifft sowohl für den Oberkiefer als auch für den Unterkiefer zu und entspricht allen 5 Bewertungsgruppen, deren prozentuale Werte nur ganz selten geringe Niveauunterschiede zwischen rechts und links aufweisen. Eine derartige Differenz findet man z.B. bei der Gegenüberstellung von 37 zu /3. Der Wert der Gruppe O beträgt am rechten unteren Eckzahn 65,5 %, am linken unteren Eckzahn hingegen 79,8 %. Dieser Unterschied verschwindet aber sofort, wenn man die Werte der Gruppe I zu denen der Gruppe O addiert. Eine solche Addition ist möglich, da es sich bei beiden Gruppen um "Wurzelfüllungen"

handelt, die wissenschaftlich nicht vertretbar sind.

Andersartig sieht dagegen der Vergleich zwischen den einzelnen Bewertungsgruppen des Oberkiefers zu den entsprechenden Gruppen des Unterkiefers aus. Besonders auffallend im Säulendiagramm ist der Unterschied bei der Gruppe O, der hauptsächlich aus den nicht durchgeführten Wurzelfüllungen an den unteren Frontzähnen resultiert. Aber auch bei den Gruppen I, II und III zeigen sich in den errechneten Werten und der graphischen Darstellung eindeutige Abweichungen zwischen Oberkiefer und Unterkiefer.

Offensichtlich wird an Unterkieferzähnen noch seltener überhaupt der Versuch einer Wurzelfüllung unternommen, geschweige denn eine ordnungsgemäße, apexerreichende und wandständige Wurzelfüllung durchgeführt, als das bei Oberkieferzähnen der Fall ist.

Den interessierten Leser möchte die Verfasserin auf die ausführlichen rechnerischen Ergebnisse in den nachfolgenden Tabellen hinweisen, die weit mehr aussagen, als Worte es vermögen.



SÄULENDIAGRAMM DIE 5 BEWERTUNGSGRUPPEN UND IHRE AUFTEILUNG INNERHALB DER EINZELGLIEDER DES GEBISSES.

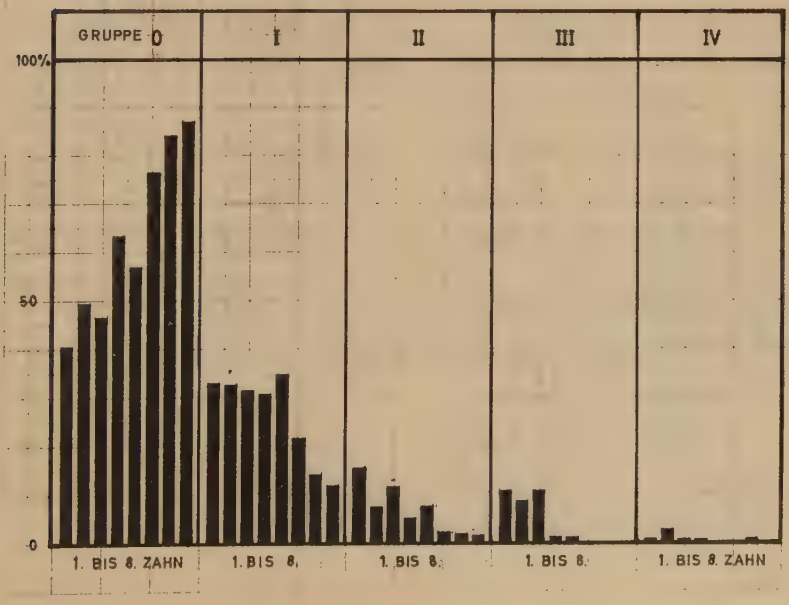


ABB. 3

Zahlenmäßige und prozentuale Größe der 5 Bewertungsgruppen bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses

Oberkiefer:

1/ mit 303 Fällen = 100%		/1 mit 274 Fällen = 100%	
Gruppe 0:	123 Fälle = 40,6%	Gruppe 0:	113 Fälle = 41,3%
" I:	100 " = 33,0%	" I:	93 " = 33,9%
" II:	46 " = 15,1%	" II:	39 " = 14,2%
" III:	32 " = 10,6%	" III:	26 " = 9,5%
" IV:	2 " = 0,7%	" IV:	3 " = 1,1%
2/ mit 263 Fällen = 100%		/2 mit 267 Fällen = 100%	
Gruppe 0:	130 Fälle = 49,4%	Gruppe 0:	110 Fälle = 41,2%
" I:	86 " = 32,7%	" I:	112 " = 41,9%
" II:	19 " = 7,3%	" II:	27 " = 10,1%
" III:	22 " = 8,3%	" III:	17 " = 6,4%
" IV:	6 " = 2,3%	" IV:	1 " = 0,4%
3/ mit 249 Fällen = 100%		/3 mit 247 Fällen = 100%	
Gruppe 0:	116 Fälle = 46,6%	Gruppe 0:	101 Fälle = 40,9%
" I:	78 " = 31,3%	" I:	92 " = 37,3%
" II:	28 " = 11,3%	" II:	27 " = 10,9%
" III:	26 " = 10,4%	" III:	26 " = 10,5%
" IV:	1 " = 0,4%	" IV:	1 " = 0,4%
4/ mit 261 Fällen = 100%		/4 mit 263 Fällen = 100%	
Gruppe 0:	165 Fälle = 63,2%	Gruppe 0:	154 Fälle = 58,6%
" I:	80 " = 30,2%	" I:	92 " = 35,0%
" II:	13 " = 5,0%	" II:	8 " = 3,0%
" III:	2 " = 0,8%	" III:	9 " = 3,4%
" IV:	1 " = 0,4%	" IV:	/ /

5/ mit 253 Fällen = 100%

Gruppe 0:144 Fälle = 56,9%
" I: 88 " = 34,8%
" II: 19 " = 7,5%
" III: 2 " = 0,8%
" IV: / /

/5 mit 249 Fällen = 100%

Gruppe 0:144 Fälle = 57,8%
" I: 95 " = 38,2%
" II: 7 " = 2,8%
" III: 2 " = 0,8%
" IV: 1 " = 0,4%

6/ mit 300 Fällen = 100%

Gruppe 0:229 Fälle = 76,3%
" I: 65 " = 21,7%
" II: 6 " = 2,0%
" III: / /
" IV: / /

/6 mit 319 Fällen = 100%

Gruppe 0:254 Fälle = 79,6%
" I: 57 " = 17,9%
" II: 6 " = 1,9%
" III: 2 " = 0,6%
" IV: / /

7/ mit 229 Fällen = 100%

Gruppe 0:192 Fälle = 83,8%
" I: 32 " = 14,0%
" II: 4 " = 1,8%
" III: / /
" IV: 1 " = 0,4%

/7 mit 234 Fällen = 100%

Gruppe 0:193 Fälle = 82,5%
" I: 35 " = 15,0%
" II: 4 " = 1,7%
" III: 2 " = 0,8%
" IV: / /

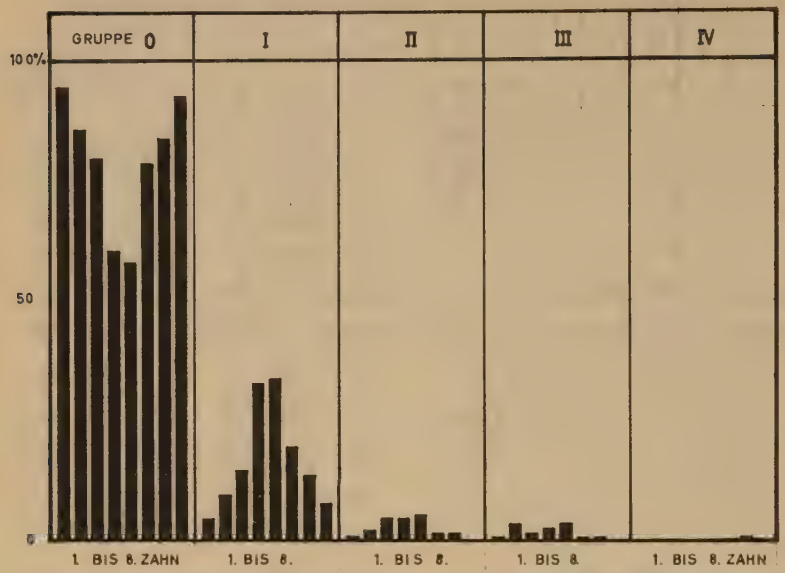
8/ mit 68 Fällen = 100%

Gruppe 0:59 Fälle = 86,8%
" I: 8 " = 11,8%
" II: 1 " = 1,4%
" III: / /
" IV: / /

/8 mit 78 Fällen = 100%

Gruppe 0: 74 Fälle = 94,9%
" I: 3 " = 3,8%
" II: 1 " = 1,3%
" III: / /
" IV: / /

LINKER UNTERKIEFER



SÄULENDIAGRAMM DIE 5 BEWERTUNGSGRUPPEN UND IHRE AUFTEILUNG INNERHALB DER EINZELGLIEDER DES GEBISSES.

RECHTER UNTERKIEFER

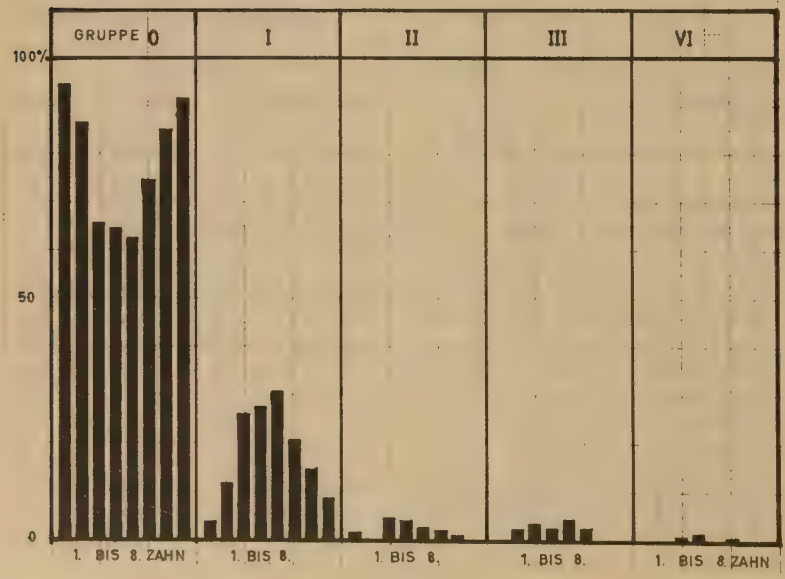


ABB. 4

Zahlenmäßige und prozentuale Größe der 5 Bewertungsgruppen bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses

Unterkiefer:

17	mit 133 Fällen = 100%			/1	mit 135 Fällen = 100%		
Gruppe	0:	126 Fälle	= 94,7%	Gruppe	0:	127 Fälle	= 94,1%
"	I:	5 "	= 3,8%	"	I:	6 "	= 4,5%
"	II:	2 "	= 1,5%	"	II:	1 "	= 0,7%
"	III:	/	/	"	III:	1 "	= 0,7%
"	IV:	/	/	"	IV:	/	/
27	mit 88 Fällen = 100%			/2	mit 98 Fällen = 100%		
Gruppe	0:	76 Fälle	= 86,4%	Gruppe	0:	84 Fälle	= 85,7%
"	I:	10 "	= 11,4%	"	I:	9 "	= 9,2%
"	II:	/	/	"	II:	2 "	= 2,0%
"	III:	2 "	= 2,2%	"	III:	3 "	= 3,1%
"	IV:	/	/	"	IV:	/	/
37	mit 113 Fällen = 100%			/3	mit 84 Fällen = 100%		
Gruppe	0:	74 Fälle	= 65,5%	Gruppe	0:	67 Fälle	= 79,8%
"	I:	29 "	= 25,7%	"	I:	12 "	= 14,3%
"	II:	5 "	= 4,4%	"	II:	4 "	= 4,8%
"	III:	4 "	= 3,5%	"	III:	1 "	= 1,1%
"	IV	1 "	= 0,9%	"	IV:	/	/
47	mit 147 Fällen = 100%			/4	mit 123 Fällen = 100%		
Gruppe	0:	95 Fälle	= 64,6%	Gruppe	0:	74 Fälle	= 60,2%
"	I:	40 "	= 27,2%	"	I:	40 "	= 32,5%
"	II:	6 "	= 4,1%	"	II:	6 "	= 4,9%
"	III:	4 "	= 2,7%	"	III:	3 "	= 2,4%
"	IV:	2 "	= 1,4%	"	IV:	/	/

57 mit 221 Fällen = 100%

Gruppe	0:	138 Fälle	= 62,4%
"	I:	67 "	= 30,3%
"	II:	6 "	= 2,7%
"	III:	10 "	= 4,6%
"	IV:	/	/

/5 mit 176 Fällen = 100%

Gruppe	0:	102 Fälle	= 58,0%
"	I:	59 "	= 33,5%
"	II:	9 "	= 5,1%
"	III:	6 "	= 3,4%
"	IV:	/	/

67 mit 252 Fällen = 100%

Gruppe	0:	188 Fälle	= 74,6%
"	I:	52 "	= 20,6%
"	II:	5 "	= 2,0%
"	III:	6 "	= 2,4%
"	IV:	1 "	= 0,4%

/6 mit 241 Fällen = 100%

Gruppe	0:	190 Fälle	= 78,8%
"	I:	46 "	= 19,1%
"	II:	4 "	= 1,7%
"	III:	1 "	= 0,4%
"	IV:	/	/

77 mit 226 Fällen = 100%

Gruppe	0:	192 Fälle	= 85,0%
"	I:	32 "	= 14,1%
"	II:	2 "	= 0,9%
"	III:	/	/
"	IV:	/	/

/7 mit 249 Fällen = 100%

Gruppe	0:	209 Fälle	= 83,9%
"	I:	34 "	= 13,7%
"	II:	4 "	= 1,6%
"	III:	1 "	= 0,4%
"	IV:	1 "	= 0,4%

87 mit 83 Fällen = 100%

Gruppe	0:	76 Fälle	= 91,6%
"	I:	7 "	= 8,4%
"	II:	/	/
"	III:	/	/
"	IV:	/	/

/8 mit 106 Fällen = 100%

Gruppe	0:	98 Fälle	= 92,5%
"	I:	8 "	= 7,5%
"	II:	/	/
"	III:	/	/
"	IV:	/	/

3.Protokoll über die Zusammenfassung des gesamten Untersuchungsmaterials auf 8 Zahntypen

In den folgenden 8 Tabellen (Abb.5 bis 12) wird das gesamte Untersuchungsmaterial zweckmäßig zusammengefaßt. Die Seitenlage, ob rechter oder linker Zahn, bleibt unberücksichtigt, da keine nennenswerten unterschiedlichen Ergebnisse zwischen rechts und links auftraten. Das Material für Ober- und Unterkiefer wird zwar noch getrennt aufgeführt und ausgewertet, aber letztlich, bei jedem einzelnen Zahntypus gesondert, zusammengefaßt. Die zahlenmäßige und prozentuale Auswertung erfolgt wiederum nach den 5 Bewertungsgruppen. Mit dieser Konzentration gelingt es, einige typische Tatsachen hervorzuheben, sowie auf interessante Einzelheiten hinzuweisen.

So ist die Reihenfolge wissenswert, in der sich das Untersuchungsmaterial nach der Häufigkeit der Fälle auf die einzelnen Zahntypen verteilt.

1.Molar	=	1112 Fälle
2.Molar	=	938 "
2.Prämolar	=	899 "
1.Incisivus	=	845 "
1.Prämolar	=	794 "
2.Incisivus	=	716 "
Caninus	=	693 "
3.Molar	=	335 "

Betrachtet man diese Aufgliederung für Oberkiefer und Unterkiefer getrennt, so zeigen sich erhebliche Abwei-

chungen von der oben beschriebenen gemeinsamen Reihenfolge.

Oberkiefer:		Unterkiefer:	
1.Molar	= 619 Fälle	1.Molar	= 493 Fälle
1.Incisivus	= 577 "	2.Molar	= 475 "
2.Incisivus	= 530 "	2.Prämolar	= 397 "
1.Prämolar	= 524 "	1.Prämolar	= 270 "
2.Prämolar	= 502 "	1.Incisivus	= 268 "
Caninus	= 496 "	Caninus	= 197 "
2.Molar	= 463 "	3.Molar	= 189 "
3.Molar	= 146 "	2.Incisivus	= 186 "

Einige Ursachen, die diese Verschiebungen in der Reihenfolge hervorrufen, werden in dem Protokoll über die Häufigkeit der Devitalisation bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses noch ausführlicher behandelt.

Bemerkenswert ist die Feststellung, daß das ausgewertete Material an Oberkieferzähnen (3857) bei weitem das der Unterkieferzähne (2475) übertrifft. Die folgenden Beispiele sind so gewählt, daß sie von der unterschiedlichen Reihenfolge über die Anzahl der Fälle pro Zahntypus nicht betroffen werden. Der 1.Molar steht als der am häufigsten devitalisierte Zahn an erster Stelle; der 1.Prämolar folgt an 4.Stelle und der Eckzahn an 6.Stelle.

Anzahl der Fälle:			Anzahl der Fälle:		
Oberkiefer:	Caninus	= 496	Unterkiefer:	Caninus	= 197
"	:1.Prämolar	= 524	"	:1.Prämolar	= 270
"	:1.Molar	= 619	"	:1.Molar	= 493

Lediglich bei den 2.und 3.Molaren überwiegt das ausgewertete Material an Unterkieferzähnen das der Oberkiefer-

zähne. An den 2.Molaren ist die zahlenmäßige Differenz zwischen 475 Unterkieferzähnen und 463 Oberkieferzähnen zwar sehr gering; bei den 3.Molaren beträgt der Anteil an Unterkieferzähnen:189 gegenüber 146 Oberkieferzähnen.

Die Frage nach der Notwendigkeit zur Devitalisation, die häufiger im Oberkiefer gegeben erscheint als im Unterkiefer, ist durch die größere Anfälligkeit gegenüber der Karies im Oberkiefer von selbst beantwortet.

Eine leider sehr typische Erscheinung ist die Tatsache, daß mit steigender Nummer der Bewertungsgruppen das Angebot an Untersuchungsmaterial erheblich abnimmt. Deutlich kommt dieses durch die Prozentzahlen der einzelnen Gruppen zum Ausdruck. So können die Gruppen II bis IV zusammen selten mehr als nur 10 % auf sich vereinen, die Gruppen 0 und I - die nicht vorhandene oder mangelhafte Wurzelfüllung - dagegen 80 % bis 90 % und mehr.

Da dieses Erscheinungsbild für alle Zahntypen zutrifft, darf man die Gründe für das Mißlingen von Wurzelfüllungen wohl nicht in den anatomischen Schwierigkeiten - Form und Zahl der Wurzelkanäle, abnorme Krümmungen, Dentikel, Ramifikationen - suchen. Bei den einwurzeligen Frontzähnen des Oberkiefers und ganz besonders des Unterkiefers, wo äußerst selten ein anatomischer Schwierigkeitsgrad das exakte Abfüllen des Wurzelkanals unmöglich macht, ist das Untersuchungsergebnis im Grunde genommen genauso unzurei-

chend wie jenes im Seitenzahnbereich, wo anatomische Schwierigkeiten die Wurzelabfüllung stören und hindern können.

Vergleicht man die Bewertungsgruppen vom Oberkiefer mit denen des Unterkiefers, so bleibt die erhebliche prozentuale Differenz im Frontzahnbereich nicht verborgen. Besonders kraß sind die Unterschiede bei dem 1. Schneidezahn. So weist die Gruppe 0 im Oberkiefer einen Wert von 40,9 % auf, wogegen für die gleiche Gruppe im Unterkiefer der Wert von 94,40 % notiert werden muß. In der Gruppe I liegt die Differenz zwischen den Werten 33,27 % für den Oberkiefer und 4,10 % für den Unterkiefer, in der Gruppe II zwischen 14,73 % für den Oberkiefer und 1,12 % für den Unterkiefer, in der Gruppe III zwischen 10,05 % für den Oberkiefer und 0,37 % für den Unterkiefer. Ähnlich verhalten sich auch die Bewertungsgruppen des 2.Schneidezahnes und des Eckzahnes bei der Gegenüberstellung von Ober- und Unterkiefer. Auch durch eine Zusammenfassung der Gruppen 0 und I,als die medizinisch nicht vertretbaren Wurzelfüllungen,können diese Wertunterschiede nicht ausgeglichen werden. Erst ab dem 1.Prämolaren bewegen sich die prozentualen Werte auf dem gleichen Niveau. So besitzt die Gruppe 0 des 1.Prämolaren im Oberkiefer einen Wert von 60,87 % und im Unterkiefer einen Wert von 62,59 %.Der entsprechende Gesamtwert für Ober- und Unterkiefer liegt demzufolge mit 61,46 % in der gleichen Dimension. Auch für die anderen Bewertungsgruppen des Seitenzahnbereiches läßt sich - bis auf minimale prozentuale Schwankungen - die weitge-

hende Übereinstimmung zwischen Ober- und Unterkieferwerten verfolgen.

Betrachtet man nun die einzelne Bewertungsgruppe innerhalb einer bestimmten Zahngruppe, also z.B. die Gruppe O im oberen Frontzahnbereich, so entdeckt man, daß sie sich - trotz des zahlenmäßig unterschiedlichen Materialangebotes - in einer ganz bestimmten Größenordnung bewegt. Im Frontzahnbereich des Oberkiefers weist die Gruppe O Werte zwischen 40,90 % und 45,28 % auf, im Prämolarenbereich zwischen 57,37 % und 60,87 %, und im Molarenbereich - mit Ausnahme des Weisheitszahnes - zwischen 78,03 % und 83,15 %. Weitgehend ähnlich verhalten sich auch die anderen Bewertungsgruppen in bezug auf die einzelne Zahngruppe, überall trifft man - gruppenmäßig zusammengefaßt - auf eine ganz bestimmte Größendimension. Nur die Frontzähne des Unterkiefers heben sich durch ein breiteres Schwankungsbereich hervor. So liegen hier die Werte der Gruppe O zwischen 71,57 % und 94,40 %, die der Gruppe I zwischen 4,10 % und 20,91 %. Diese Differenzen werden aber durch die Addition der Gruppen O und I ziemlich unbedeutend.

DIE EINZELNEN ZAHNGRUPPEN UND IHRE ERRECHNETEN WERTE IN ANZAHL UND PROZENT

I. INCISIVUS

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	236	193	85	58	5	577
UNTERKIEFER	253	11	3	1	/	268
ZUSAMMEN	489	204	88	59	5	845
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	40,90	33,27	14,73	10,05	0,85	
UNTERKIEFER	94,40	4,10	1,12	0,37	/	
ZUSAMMEN	57,74	24,14	10,42	6,98	0,60	

ABB. 5

II. INCISIVUS

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	240	198	46	39	7	530
UNTERKIEFER	160	19	2	5	/	186
ZUSAMMEN	400	217	48	44	7	716
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	45,28	37,36	8,67	7,37	1,32	
UNTERKIEFER	86,02	10,21	1,08	2,69	/	
ZUSAMMEN	55,86	30,30	6,70	6,42	0,97	

ABB. 6

CANINUS

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	217	17o	55	52	2	496
UNTERKIEFER	141	41	9	5	1	197
ZUSAMMEN	358	211	64	57	3	693
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	43,75	34,27	11,09	1o,48	o,4o	
UNTERKIEFER	71,57	2o,91	4,56	2,53	o,5o	
ZUSAMMEN	51,66	3o,44	9,23	8,22	o,43	

ABB. 7

I. PRÄMOLAR

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	319	172	21	11	1	524
UNTERKIEFER	169	8o	12	7	2	27o
ZUSAMMEN	488	252	33	18	3	794
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	6o,87	32,82	4,oo	2,o9	o,19	
UNTERKIEFER	62,59	29,63	4,44	2,59	o,73	
ZUSAMMEN	61,46	31,74	4,15	2,26	o,38	

ABB. 8

II. PRÄMOLAR

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	288	183	26	4	1	502
UNTERKIEFER	240	126	15	16	/	397
ZUSAMMEN	528	309	41	20	1	899
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	57,37	36,45	5,17	0,80	0,20	
UNTERKIEFER	60,45	31,74	3,78	4,03	/	
ZUSAMMEN	58,73	34,37	4,56	2,22	0,11	

ABB. 9

I. MOLAR

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	483	122	12	2	/	619
UNTERKIEFER	378	98	9	7	1	493
ZUSAMMEN	861	220	21	9	1	1112
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	78,03	19,71	1,94	0,32	/	
UNTERKIEFER	76,67	19,88	1,83	1,42	0,20	
ZUSAMMEN	77,43	19,78	1,88	0,81	0,09	

ABB. 10

II. MOLAR

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	385	67	8	2	1	463
UNTERKIEFER	401	66	6	1	1	475
ZUSAMMEN	786	133	14	3	2	938
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	83,15	14,69	1,73	0,45	0,21	
UNTERKIEFER	84,42	13,89	1,26	0,21	0,21	
ZUSAMMEN	83,79	14,17	1,49	0,32	0,21	

ABB. 11

III. MOLAR

	GRAD DER WURZELFÜLLUNG					ZAHL DER UNTERSUCHTEN ZÄHNE
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	133	11	2	/	/	146
UNTERKIEFER	174	15	/	/	/	189
ZUSAMMEN	307	26	2	/	/	335
	GRAD DER WURZELFÜLLUNG IN PROZENT					
	GRUPPE 0	I	II	III	IV	
OBERKIEFER	91,09	7,54	1,37	/	/	
UNTERKIEFER	92,06	7,94	/	/	/	
ZUSAMMEN	91,64	7,76	0,60	/	/	

ABB. 12

4. Protokoll über Anzahl und Verteilung des apexerreichenden Untersuchungsmaterials

Wie bereits erwähnt, erreichen aus der recht stattlichen Anzahl des gesamten Untersuchungsmaterials (6332 Fälle) nur 146 Zähne = 2,3 % die Erfolgsgruppe IIIa - die wandständige Wurzelfüllung in apice. 116 Zähne gehören zum Oberkiefer und 30 Zähne zum Unterkiefer. Weitere 64 Fälle (52 Oberkieferzähne und 12 Unterkieferzähne) zeigen zwar einen apexerreichenden Wurzelfüllgrad, sind aber nicht wandständig abgefüllt worden. Die nachfolgenden Tabellen (Abb.13 u.14) geben einen Überblick über die Anzahl aller Fälle mit apexerreichendem Wurzelfüllgrad (Gruppe IIIa), auch der nicht wandständigen (Gruppe IIIb), und ihre Verteilung auf die Einzelglieder des Gebisses.

Wie erwartet, wird im Oberkiefer die Gruppe IIIa am häufigsten an den Frontzähnen angetroffen. Die mittleren Schneidezähne weisen die höchste Erfolgsquote (43 Fälle = 7,5 %) auf. Darauf folgen mit geringem Abstand die Eckzähne (35 Fälle = 7,1 %) und mit etwas größerem Abstand die seitlichen Schneidezähne (26 Fälle = 4,9 %). Recht eindrucksvoll ist dann der plötzliche Niedergang im Seitenzahnbereich auf 1,0 %. Die Tatsache, daß die 1.Prämolaren mit zwei Wurzelkanälen noch einen etwas höheren Erfolgsanteil als die 2.Prämolaren mit nur einem Wurzelkanal aufweisen, ist an sich belanglos, weil die Differenz durchaus im Bereiche einer Zufallsabweichung liegt; signifikant hingegen ist diese Differenz für die

Gruppe III als Ganzes. Im Molarenbereich wird die apexerreichende und wandständige Wurzelfüllung nur von 4 Zähnen aus insgesamt 1082 untersuchten 1.und 2.oberen Molaren erreicht.

Ein ganz anderes Bild zeigt dagegen die Verteilung der Erfolgsgruppe IIIa an den Unterkieferzähnen. Etwas betroffen stellt man fest, daß mit Ausnahme eines einzigen linken mittleren Schneidezahnes, dessen Wurzelkanal zwar apexerreichend, aber nicht einmal wandständig abgefüllt worden ist, kein weiterer mittlerer Schneidezahn von insgesamt 268 untersuchten Fällen der Erfolgsgruppe III entspricht. Warum eigentlich nicht? Diese einwurzeligen Zähne mit einem kurzen,gerade verlaufenden Wurzelkanal lassen sich doch maschinell leicht aufbereiten und mit dem Lentulo ohne Schwierigkeiten ab - füllen. Auch bei den seitlichen Schneidezähnen (5 Fälle = 2,7 %) und bei den Eckzähnen (3 Fälle = 1,5 %) muß man die Erfolgsquote als gering bezeichnen. Die beiden Prämolaren haben wenigstens Werte von 2,2 % und 2,0 %; der 1.Molar kommt auf 1,4 %. Erwähnenswert ist hier die Gesamtzahl der Gruppe III am 2.Prämolaren mit 16 Zähnen = 4,0 %, wovon aber leider 8 Fälle nicht wandständig abgefüllt wurden. Da das Auftreten von "toten Räumen" hauptsächlich auf mangelnde manuelle Fertigkeit, fehlende Sorgfalt und Geduld des Behandlers zurückzuführen ist, besitzt - relativ gesehen - der 2.Prämolar im Unterkiefer den maximalen Erfolgsanteil in der Gruppe III.

Die Auswertung der Erfolgsgruppe IIIa im Unterkiefer wird dadurch erschwert, daß im Ganzen nur 30 Zähne in

U N T E R K I E F E R

1 | 1	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	268	1oo,o%
GRUPPE III	1	o,4%
a	/	/
b	1	o,4%

2 | 2	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	186	1oo,o%
GRUPPE III	5	2,7%
a	5	2,7%
b	/	/

3 | 3	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	197	1oo,o%
GRUPPE III	5	2,5%
a	3	1,5%
b	2	1,o%

4 | 4	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	27o	1oo,o%
GRUPPE III	7	2,6%
a	6	2,2%
b	1	o,4%

5 | 5	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	397	1oo,o%
GRUPPE III	16	4,o%
a	8	2,o%
b	8	2,o%

6 | 6	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	493	1oo,o%
GRUPPE III	7	1,4%
a	7	1,4%
b	/	/

7 | 7	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	475	1oo,o%
GRUPPE III	1	o,2%
a	1	o,2%
b	/	/

8 | 8	ANZAHL	PROZENT
GESAMT	189	1oo,o%
GRUPPE III	/	/
a	/	/
b	/	/

a) alle Zähne,die röntgenologisch eine apexerreichende und wandständige Wurzelfüllung aufweisen.

b) alle Zähne,die röntgenologisch zwar eine apexerreichende, aber nicht wandständige Wurzelfüllung aufweisen.

ABB. 14

5. Protokoll über die Häufigkeit der Devitalisation bei den 32 Einzelgliedern des Gebisses

Oberkiefer: (Abb.15)			Unterkiefer: (Abb.16)		
8/	mit 68 Fällen	= 1,07 %	$\overline{8}$/	mit 83 Fällen	= 1,31 %
7/	" 229 "	= 3,61 %	$\overline{7}$/	" 226 "	= 3,56 %
6/	" 300 "	= 4,73 %	$\overline{6}$/	" 252 "	= 3,98 %
5/	" 253 "	= 3,99 %	$\overline{5}$/	" 221 "	= 3,48 %
4/	" 261 "	= 4,12 %	$\overline{4}$/	" 147 "	= 2,32 %
3/	" 249 "	= 3,93 %	$\overline{3}$/	" 113 "	= 1,78 %
2/	" 263 "	= 4,15 %	$\overline{2}$/	" 88 "	= 1,39 %
1/	" 303 "	= 4,78 %	$\overline{1}$/	" 133 "	= 2,10 %
/1	" 274 "	= 4,32 %	/$\overline{1}$	" 135 "	= 2,13 %
/2	" 267 "	= 4,21 %	/$\overline{2}$	" 98 "	= 1,54 %
/3	" 247 "	= 3,90 %	/$\overline{3}$	" 84 "	= 1,32 %
/4	" 263 "	= 4,15 %	/$\overline{4}$	" 123 "	= 1,94 %
/5	" 249 "	= 3,93 %	/$\overline{5}$	" 176 "	= 2,93 %
/6	" 319 "	= 4,88 %	/$\overline{6}$	" 241 "	= 3,81 %
/7	" 234 "	= 3,69 %	/$\overline{7}$	" 249 "	= 3,93 %
/8	" 78 "	= 1,23 %	/$\overline{8}$	" 106 "	= 1,67 %
		60,69 %			39,19 %

Der Kurvenverlauf vermittelt einen guten Überblick und beantwortet die Frage: An welchen Zähnen muß am häufigsten eine Wurzelbehandlung durchgeführt werden? Die maximalen Werte liegen im Oberkiefer über den 1.Molaren und den mittleren Schneidezähnen. Im Unterkiefer befinden sie sich über den 1.und 2.Molaren.

Der Grund für die Häufigkeit der Devitalisation der 1.

Molaren dürfte folgender sein. Der 6-Jahr-Molar wird von den meisten Eltern noch als Milchzahn angesehen, und demzufolge werden kariöse Defekte nicht frühzeitig genug dem Zahnarzt zur Behandlung zugeführt. So kommt es meist bei beginnender Pulpitis zur zwangsläufigen Devitalisation, wenn nicht sogar zur Extraktion.

Als Grund für die häufige Devitalisation von mittleren Schneidezähnen des Oberkiefers sind Silikatfüllungen ohne Zementunterfüllungen und traumatische Geschehen durch Stoß, Schlag oder Fall verantwortlich zu machen.

Das Minimum beider Kurven befindet sich im Eckzahnbereich. Im Unterkiefer zeichnet sich noch der seitliche Schneidezahn durch geringe Werte aus. Im Oberkiefer entdeckt man die niedrigsten Werte am 2.Prämolaren und auch am 2.Molaren.

Der auffälligste Unterschied zwischen der Kurve des Oberkiefers und der des Unterkiefers liegt im Schneidezahnbereich, Der Unterkiefer imponiert hier durch eine weit geringere Anzahl von Fällen, während der Oberkiefer in seiner graphischen Darstellung Höchstwerte erreicht. Nicht zu vergessen aber ist, daß bei jener geringeren Menge an devitalen,unteren Frontzähnen selten eine einwandfreie,apexerreichende Wurzelfüllung gefunden werden konnte.

Der Kurvenabfall im Bereich der Weisheitszähne,beziehungsweise das zahlenmäßig geringere Untersuchungsmaterial an 3.Molaren, läßt sich auf die häufig durchgeführte Extraktion dieses Zahnes, sei es, weil er devital ist, oder eine Stellungsanomalie aufweist, oder überhaupt

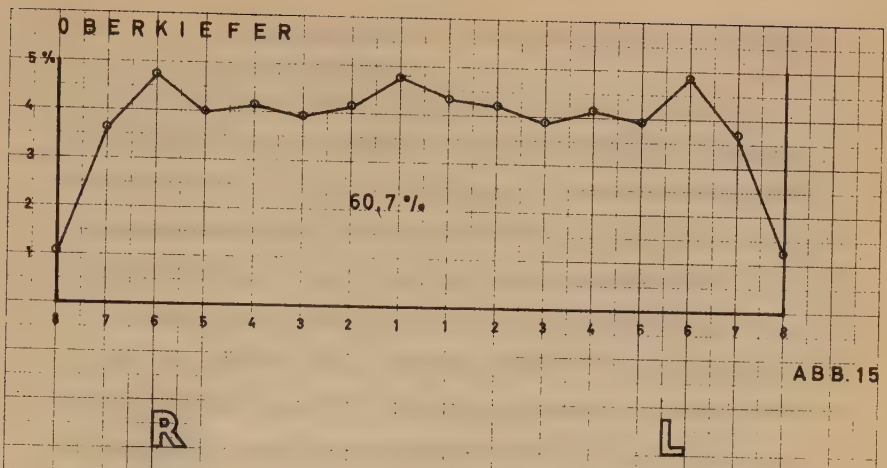


ABB. 15

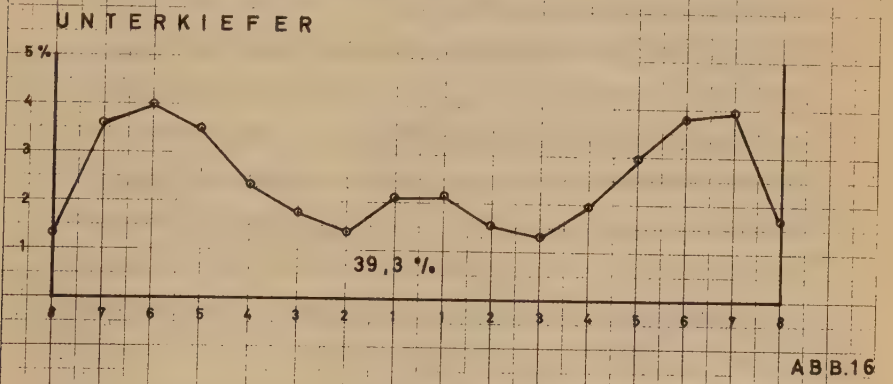


ABB. 16

PROZENTUALE HÄUFIGKEIT DER PULPENTOTEN ZÄHNE, VERTEILT AUF DIE EINZELGLIEDER DES GEBISSES

retiniert im Kiefer liegt, zurückführen.

Am Anfang dieser Arbeit wird gesagt, daß das Wurzelbehandlungsproblem unlösbar erscheint, weil nach Entfernung der Pulpa das Epithel für eine echte Vernarbung fehlt und wir die Wurzelfüllung, den Fremdkörper, in direkten Kontakt mit dem Mesenchym bringen müssen. An diese Wurzelfüllung werden die Anforderungen - apexerreichend und wandständig - gestellt, um für die Dauer günstige Verhältnisse für den Zahn und den Gesamtorganismus zu schaffen. Die vorliegende Untersuchung beweist, daß die Praxis dieser Zielsetzung in keiner Weise gerecht wird! -

Die Lösung des Wurzelbehandlungsproblems ist folglich nur in der Vermeidung oder zumindest radikalen Einschränkung der Wurzelbehandlung zu suchen. Eine streng durchgeführte Kariesprophylaxe und regelmäßige Gebißkontrollen sind dafür die unumgänglichen Voraussetzungen.

Die beste Wurzelfüllung ist und bleibt die vitale Pulpa!-

Zusammenfassung

Die Aufgabe dieser Arbeit war, röntgenologisch zu untersuchen, ob die in der allgemeinen Praxis durchgeführte Wurzelfüllung den wissenschaftlichen Anforderungen entspricht, d.h. apexerreichend und wandständig ist.

Ausgewertet nach dem röntgenologisch sichtbaren Wurzelfüllgrad wurden 6332 devitale Zähne von 1832 Patienten. Davon gehören 3857 Zähne dem Oberkiefer an und 2475 dem Unterkiefer. Die durchschnittliche Anzahl der devitalen Zähne pro Patient beträgt 3,45.

Die am häufigsten als devital angetroffenen Zähne sind die 1. Molaren. Ihnen folgen die oberen mittleren Schneidezähne.

Die Aufteilung des gesamten Untersuchungsmaterials erfolgt in 5 Bewertungsgruppen je nach dem erreichten Grad der Wurzelfüllung.

Mit steigender Nummer der Bewertungsgruppen, also der Wurzelfülltiefe, läßt das Angebot an Untersuchungsmaterial bei allen 32 Zähnen des Gebisses auffallend nach.

4217 Zähne = 66,60 % zeigen röntgenologisch gar keine Wurzelfüllung. An 1572 Zähnen = 24,83 % kann der Versuch einer Wurzelfüllung festgestellt werden, die höchstens die Hälfte der Wurzelkanallänge erreicht. Bei 311 Zähnen = 4,90 % endet die Wurzelfüllung ca. 2 mm vor dem Apex. 210 Zähne = 3,32 % besitzen eine apexerreichende Wurzelfüllung, die aber nur in 146 Fällen = 2,31 % auch wandständig ist. 22 Zähne = 0,35 % weisen eine geringe

Überstopfung über den Apex hinaus auf.

Die meisten apexerreichenden,wandständigen Wurzelfüllungen konnten an oberen mittleren Schneidezähnen, an oberen Eckzähnen und an unteren 2.Prämolaren ermittelt werden.

Im Unterkiefer sind die Ergebnisse im Ganzen gesehen weitaus schlechter als im Oberkiefer. Der größte Unterschied liegt im Frontzahnbereich, da die unteren Frontzähne gar nicht oder nur mangelhaft wurzelgefüllt sind.

Das Untersuchungsergebnis beweist, daß in der allgemeinen Praxis die Forderung nach der apexerreichenden und wandständigen Wurzelfüllung nicht verwirklicht wird.

Literatur

1. A t l a s z, R. Theorie und Praxis der Wurzelbehandlung
Zahnärztl.Rdsch.11,184 (1926)

2. B a l t e r s, W. Was sagen Wissenschaft und Erfahrung zu Mitteln und Wegen der Wurzelbehandlung?
Zahnärztl.Rdsch.20,858 (1931)
21,901 (1931)

3. derselbe Fehler und ihre Vermeidung bei der Wurzelbehandlung
Zahnärztl.Rdsch.3,33 (1947)

4. B e g e l m a n n, I. Die Wurzelbehandlung und ihre röntgenologische Kontrolle
Zahnärztl.Rdsch.44,1803 (1929)

5. B r a s c h, H. Der heutige Stand der Wurzelbehandlung
Zahnärztl.Rdsch.36,551 (1925)

6. B r ü h l m a n n, W. Die Wurzelbehandlung im Röntgenbild
Schweiz.Mschr.Zahnhk.1,1 (1931)

7. derselbe Die Wurzelbehandlung im Röntgenbild
(Entgegnung auf die kritische Stellungnahme von Dr.W.Geier)
Schweiz.Mschr.Zahnhk.3,228 (1932)

8. D r i a k, F. Wie weit hat nach Ansicht der Wiener Schule die Wurzelfüllung zu reichen?
Dtsch.zahnärztl.Zschr.8,458(1956)

9. E u l e r, H. Anatomische und pathologische Grundlagen für das Mißlingen der Wurzelbehandlung (Autoreferat)
Dtsch.zahnärztl.Wschr.5,100(1934)

10. F e c h t e r, B. Der Großversuch zur Durchführung einer wissenschaftlich einwand - freien Wurzelbehandlung im Rahmen des VdAK-Vertrages
Zahnärztl.Mitt.12,276 (1951)

11. derselbe Ergebnisse von mehreren Tausend in der freien Praxis nach wissenschaftlich anerkannten Methoden durchgeführten Wurzelbehandlungen
Dtsch.zahnärztl.Zschr.23,1677(1955)

12. F i s c h e r, G. Ziele und Möglichkeiten der mo - dernen Wurzelbehandlung
Zahnärztl.Rdsch.43,1753 (1929)
51,2116 (1929)

13. derselbe Ist die einheitliche Gestaltung einer modernen Wurzelbehandlung möglich?
Zahnärztl.Praxis,Berlin 19,849 (1952)

14. F l e c k e n, K. Der Röntgenkontrast von Wurzelfüllungen
Med.Diss.Bonn (1951)

15. F r a n k e, J. Zur Frage Wurzelbehandlung Zahnärztl.Welt,Konstanz 7,186 (1955)

16. F r e i t a g, W. Betrachtungen über die Beständigkeit der Wurzelfüllungen Dtsch.zahnärztl.Wschr.51,1204 (1938)

17. derselbe Eine Statistik unter Berücksichtigung des Stuttgarter Tagungsthemas Dtsch.zahnärztl.Zschr.15,825(1951)

18. G a r c i a, G.F. Beitrag zum Studium der Wurzelkanalfüllung Zschr.Stomat.24,1582 (1932)

19. G e i e r, W. Die Wurzelbehandlung im Röntgenbild Schweiz.Mschr.Zahnhk.3,218(1932)

20. derselbe Röntgenologische Kontrolluntersuchungen an wurzelbehandelten Zähnen mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Wurzelbehandlung auf das Periodontium und das apikale Gewebe Zahnärztl.Rdsch.3,100 (1932) 4,153 (1932)

21. derselbe Kritische Betrachtungen zu den bisher vorliegenden Ergebnissen des Kollektiv-"Großversuches" der Wurzelkanalbehandlung Zahnärztl.Welt,Konstanz 6,120(1956)

22. G r e v e, H.Chr. Zur Entwicklungsgeschichte der Wurzelbehandlung
Dtsch.zahnärztl.Zschr.20,1174 (1952)

23. H a r n d t, E. Die klinische Diagnostik der Pulpaerkrankung
Dtsch.Zahn-,Mund-Kieferhk.10,744 (1938)

24. derselbe Die Wurzelbehandlung unter dem Gesichtspunkt der Sozialversicherung
Zahnärztl.Mitt.5,112 (1951)

25. H e u s e r, H. Die endgültige Abfüllung des Wurzelkanales
Dtsch.zahnärztl.Zschr.23, 1662 (1955)

26. H ü b n e r, O. Die Wurzelbehandlung in der Sozialversicherung vom Standpunkt der wissenschaftlichen Zahnheilkunde
Dtsch.zahnärztl.Wschr.5,104(1934)

27. I h r i n g e r, J. Die Trias der Wurzelbehandlung
Zahnärztl.Rdsch.50,1880 (1939)

28. J a c o b, H. Wurzelbehandlung, ein Problem?
Zahnärztl.Welt,Konstanz 14,409 (1950)

29. K a h l, U. Ein statistischer Beitrag über die Häufigkeit der pulpentoten Zähne, deren Wurzelfüllung und das rönt-

genologische Verhalten des periapikalen Gewebes
Med.Diss.Kiel (1951)

30. K e w o r k i a n, K. Klinische Erfahrung bei der Behandlung pulpitischer Zähne nach Vitalexstirpations-Methoden
Dtsch.zahnärztl.Zschr.19, 1338 (1960)

31. K l u ß m a n n, W. Die Grundprobleme der Herdinfektion und der Wurzelbehandlung im Licht der biologischen Ganzheitsschau des Gebißverfalls
Zahnärztl.Welt,Konstanz 3,53(1951)

32. L a n g e, G. Betrachtungen zur Nachuntersuchung von Wurzelbehandlungen
Dtsch.Stomat.6,328 (1956)

33. L i p s c h i t z, M. Zur Klärung der Frage über das Füllen der Wurzelkanäle
Zahnärztl.Rdsch.20,835 (1930)

34. M a t h i s, H. Allgemeine Gesichtspunkte in der Lehre von der dentalen Herdinfektion
Dtsch.zahnärztl.Zschr.15,1003 (1949)

35. M o l n á r, L. Das Wesentliche bei der Wurzelbehandlung:Die Ausräumung und Erweiterung der Kanäle
Zschr.Stomat.14,1033 (1939)

36. M ü n c h, J. Das Pulpa- und Wurzelbehand - lungsproblem im Lichte der neueren Forschungen Dtsch.zahnärztl.Wschr.17,395(1933)

37. derselbe Basis und Entwicklung der Pulpa- und Wurzelbehandlung Dtsch.Zahn-,Mund-,Kieferhk. 12,908 (1938)

38. derselbe Der heutige Stand der Wurzelbehandlung und seine Beziehung zur Fokalinfektion Dtsch.zahnärztl.Wschr.40,937 (1938)

39. N ö t h e l, G. Untersuchungen über den Grad der Wurzelfüllung im Röntgenbild Dtsch.Mschr.Zahnk.10,447 (1933)

40. P i c h l e r, H. Die quantitative Seite des Problems der Wurzelbehandlung Zschr.Stomat.4,279 (1930)

41. P ö h l e r, G. Gedanken zur Situation nach dem Wurzelbehandlungsversuch Zahnärztl.Mitt.21,768 (1956)

42. P r a e g e r, W. Fehlerquellen bei der Wurzelbehandlung Dtsch.zahnärztl.Wschr.40/41,955 (1934)

43. S c h o l z, R. Röntgenstatistische Untersu - chungen an wurzelbehandelten Zähnen _ Med.Diss.Mainz (1957)

44. S c h u b e r t, L. Über Vergleichsergebnisse neuerer Behandlungsmethoden infizierter Wurzelkanäle
Zahnärztl.Welt, Konstanz 16,343 (1952)

45. S t e i n, G. Über die durch das Röntgenbild feststellbaren Ergebnisse von Wurzelbehandlungen
Zahnärztl.Rdsch.32,1301 (1932)
33,1341 (1932)
34,1389 (1932)

46. T a u t z, H.-E. 500 röntgenologische Nachuntersuchungen wurzelbehandelter Zähne
Inaug.Diss.Leipzig (1950)

47. T r a u n e r, R. Röntgenologische und bakteriologische Ergebnisse der Wurzelbehandlung
Zschr.Stomat.4,242 (1951)

48. V o l l m a r, A.J. Wie sieht die Wurzelfüllung in der Praxis aus?
Inaug.Diss.Köln (1923)

49. W a e c h t e r, R. Untersuchungen über das Wurzelfüllmittel Diaket (Espe)
Zahnärztl.Welt,Konstanz 12,281 (1953)

50. derselbe Untersuchungen von Mißerfolgen trotz fester Füllungen bis zur Spitze
Zahnärztl.Welt,Konstanz 7,166(1955)

51. W e n d t - D i m k o w a, K. Die Erfolge der Wurzelfüllung im Röntgenbild
Zahnärztl.Rdsch.25,1033 (1928)
28,1157 (1928)

52. W e s k i, O. Das Röntgenbild als diagnostisches Hilfsmittel für eine zweckmäßige Wurzelbehandlung
Zahnärztl.Rdsch. 25,273 (1920)

Herrn Prof.Dr.med.Hermann Mathis
möchte ich für die Überlassung des
Themas dieser Arbeit meinen herz-
lichsten Dank sagen.

Lebenslauf

Am 19.August 1934 wurde ich als Tochter des Kaufmanns Hans Fack und seiner Ehefrau Irma in Schmalkalden geboren.

Nach 12jährigem Schulbesuch - von Herbst 1941 bis Sommer 1953 - bestand ich am 10.Juni 1953 mein Abitur an der Oberschule zu Schmalkalden.

Zum Studium an einer Universität der Ostzone wurde ich nicht zugelassen, da mein Vater früher Ziegeleibesitzer war. So besuchte ich von Oktober 1953 bis Juni 1954 die Ricarda-Huch-Schule in Berlin-Charlottenburg, an der ich am 27.Juni die erforderliche Nachprüfung zu meinem Abitur ablegte.

Am 27.Oktober 1954 ließ ich mich an der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin für die Fachrichtung Zahnmedizin immatrikulieren. Im Sommer 1956 bestand ich hier das Physikum und im Sommer 1959 mein Staatsexamen. Nach erfolgter Approbation arbeite ich seit Herbst 1959 als Assistenzärztin in Westberlin. Mit der Abfassung meiner Dissertationsschrift bin ich seit dem Frühjahr 1959 beschäftigt.

Photodruck der Photo Copie GmbH.